

FILTROS DE POLARIZAÇÃO PARA DADOS MULTICOMPONENTES

Motta, Fernando M. R. (Mestrado)

Data de Aprovação: 30.01.90

Comissão Examinadora:

Dr. Tadeusz J. Ulrych (Orientador), Dr. Sérgio L. M. Freire,

Dr. Elpídio J. C. Albuquerque Jucá

Tradicionalmente o registro sísmico é feito através de receptores direcionais, que só registram a componente vertical do movimento das partículas do meio. Com o advento dos registros sísmicos multicomponentes, a separação dos campos de onda, compressionais (P) e cizalhantes (SV e SH), torna-se uma tarefa de grande importância. Esta separação permite a obtenção de parâmetro petrofísicos importantes, tais como a razão de Poisson e a porosidade. Existem no momento várias abordagens possíveis para este problema. Duas destas abordagens são detalhadas aqui. A primeira é uma abordagem determinística, em que o deslocamento da partícula é modelado através da solução analítica da equação de onda, e os campos são separados no domínio F-k. Ainda na abordagem determinística, faz-se a separação dos campos (P e S) através da representação do deslocamento da partícula usando os potenciais de

Helmholtz, de acordo com o teorema de Lamé. Demonstra-se, também, que estas duas teorias são aspectos diferentes de uma única teoria, portanto, intimamente relacionadas. O outro método é uma abordagem estocástica, onde não se utiliza nenhuma representação por equação de ondas. Esta abordagem tem por base o filtro de polarização sugerido por Samson e Olson (1980), e faz uso da decomposição, em autovalores e autovetores, da matriz de covariância associada ao registro multicomponentes. Propomos uma alteração nesta abordagem, melhorando a sua resolução pelo uso de janelas de ponderação aplicadas durante o cálculo da matriz de covariância. As abordagens, determinística e estocástica, são comparadas através do resultado de suas aplicações em dados sintéticos. Apresenta-se também o resultado da aplicação do método estocástico em dados reais.

ABSTRACT

POLARIZATION FILTERS FOR MULTI-COMPONENT DATA – *Seismic data are recorded with unidirectional receivers, that records only the vertical component of the particle motion. With the increasing acquisition of multi-component seismic data, the separation of compressional (P) and shear (S) wavefields becomes of much importance. This separation can give us a number of petrophysical data, like the Poisson ratio and porosity. This separation may be performed in a number of different ways, and we explore and compare two different philosophies. Specifically we first consider a deterministic approach. In this approach we use two different theories to perform the separation. In the first, we model the particle displacement in terms of the analytic solution of the wave equation. In the second, we model the displacement wavefield in terms of the Helmholtz potentials, according*

to Lamé's theorem. These potentials are related to the P and S components of the displacement. In both theories we develop the filter in the frequency domain, with the assumption of the knowledge of the P and S-wave velocities in the recording horizon. We show that these two theories are different aspects of a single approach. The second approach is a stochastic one, in the sense that no wave-equation model is assumed. The method is based on the polarization filter suggested by Samson (1980) and makes use of the eigenvalue-eigenvector decomposition of the covariance matrix associated with the multi-component data. We propose a modification in this filter, by using weighting windows to increase the filter resolution. We compare the deterministic and stochastic approaches using a synthetic example. Only the stochastic method is applied to real data.